

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-235845

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
H04L 12/28

(21)Application number : 04-070438

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1992

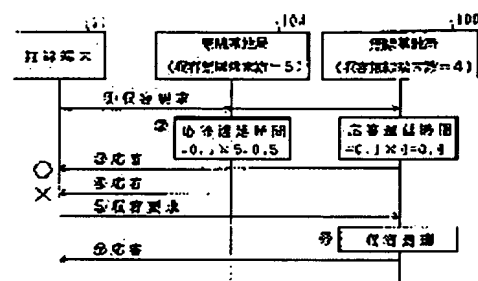
(72)Inventor : SAWADA KANJI

## (54) TERMINAL ACCOMMODATION SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To uniformize number of radio terminal equipment accommodated by each radio base station.

CONSTITUTION: When radio terminal equipment 11 sends an accommodation request to radio base stations 10A, 10B, the radio base stations 10A, 10B delays a reply to the radio terminal equipment 11 by a time proportional to number of radio terminal equipment accommodated by the radio base station 10A or 10B. Moreover, the radio terminal equipment 11 is accommodated in the radio base station with a reply at first. For example, when the reply from the radio base station 10B is faster than the reply from the radio base station 10A, the radio terminal equipment 11 is accommodated by the radio base station 10B.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-235845

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 7	7304-5K		
H 0 4 L 12/28		8948-5K	H 0 4 L 11/ 00	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数9(全 22 頁)

(21)出願番号 特願平4-70438

(22)出願日 平成4年(1992)2月20日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 沢田 寛治

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

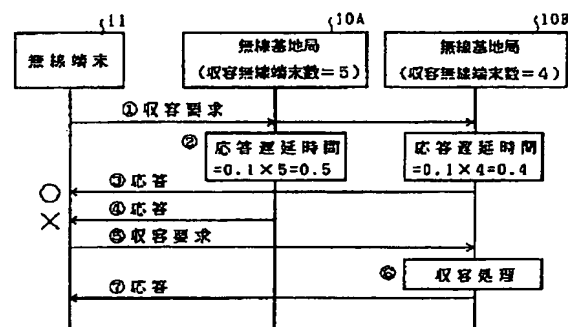
(74)代理人 弁理士 佐藤 幸男

(54)【発明の名称】 端末収容方式

(57)【要約】

【構成】 無線端末11が無線基地局10A、10Bに対して収容要求を発信した場合、無線基地局10A、10Bは、各々の無線基地局10Aまたは10Bの収容している無線端末の数に比例した時間だけ無線端末11への応答を遅延させる。また、無線端末11では、最先に応答のあった無線基地局に収容されるよう構成されている。従って、例えば無線基地局10Bからの応答が無線基地局10Aからの応答より早かった場合、無線端末11は無線基地局10Bに収容される。

【効果】 各無線基地局が収容する無線端末の数を均等化することができる。



本発明方式における第1実施例のシーケンスチャート

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、  
 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、  
 前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、  
 前記各無線基地局は、該無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、  
 前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

【請求項2】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、  
 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、  
 前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、  
 前記各無線基地局は、該各無線基地局の中で収容無線端末数の最小値を用い、この最小値に基づいて各無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、  
 前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

【請求項3】 複数の無線基地局において、ある無線基地局の収容無線端末数が変化した場合、  
 前記ある無線基地局は他の無線基地局に対して変化後の値を通知し、  
 この通知を受けた各無線基地局では、受信した値と自局が収容している無線端末数の値を比較し、  
 自局が収容している無線端末数が方が小さくかつ1台以上の無線端末を収容している場合は、他の無線基地局に対して自局が収容している無線端末数を通知することにより、無線基地局における収容無線端末数の最小値を求めることを特徴とする請求項2記載の端末収容方式。

【請求項4】 複数の無線基地局の収容無線端末数を管理する管理局を設け、  
 いずれかの無線基地局の収容無線端末数が変化した場合、該無線基地局はその値を前記管理局に通知し、  
 この通知を受けた前記管理局は、受信した値と管理している各無線基地局の収容無線端末数とを比較し、受信した値が前記各無線基地局の収容無線端末数の中で最小であった場合は、該管理局から各無線基地局に対してこの値を通知することにより、無線基地局における収容無線端末数の最小値を求めることを特徴とする請求項2記載の端末収容方式。

【請求項5】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、  
 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、

前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信し、各無線基地局が、これに対する応答を送出した場合、

前記いずれかの無線端末は、一定時間内に受信した応答の中で、各無線基地局が収容している無線端末数を比較し、最も小さな値を有する応答を送出した無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

【請求項6】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、

- 10 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、  
 前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、  
 前記各無線基地局は、該無線基地局の収容している無線端末の要求処理能力値を合計した値に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、  
 前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

- 20 【請求項7】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、  
 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、  
 前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、  
 前記各無線基地局は、該各無線基地局の中で収容無線端末の要求処理能力値を合計した値の最小値を用い、この最小値に基づいて各無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、  
 前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

- 30 【請求項8】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、  
 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、  
 前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信し、各無線基地局が、これに対する応答を送出した場合、  
 前記いずれかの無線端末は、一定時間内に受信した応答の中で、各無線基地局が収容している無線端末の要求処理能力値の合計値を比較し、最も小さな値を有する応答を送出した無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

- 40 【請求項9】 複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、  
 前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、  
 前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、  
 前記各無線基地局は、該各無線基地局が提供可能な処理能力値を送信し、

前記無線端末は、一定時間内に受信した応答の中で、各無線基地局が提供可能な処理能力値を比較し、最も大きな値を有する応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とする端末収容方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）等の通信ネットワークを構成する無線端末を無線基地局に収容するための端末収容方式に関する。

【0002】

【従来の技術】通信ネットワークには、公衆回線等を介して行う広域的なネットワークや、ビルや、工場等の限定された地域内で形成されるものがある。一般に、限定された地域内で、ホストコンピュータや多数の端末を結んで形成されるネットワークには、有線方式のものが多く、これらは、例えば、バスラインや同軸ケーブル、あるいは光ファイバケーブル等を介して接続される。

【0003】ところが、この種の有線ネットワークには、端末等の配置の自由度が低いという欠点がある。即ち、模様替え等により端末等の配置替えを行うとすれば、その都度、煩雑な配線工事や接続作業を必要とする。この種のネットワークレイアウトの自由度を確保するためには、無線を利用するのが有効な手段である。しかしながら、若し、無線のみでネットワークを構成すると、周波数帯域や出力の制限等により、回線品質や通信開始終了時のオーバーヘッド等、種々の問題が発生する。

【0004】そこで、ネットワークレイアウトの自由度を確保しつつ十分な特性を得るために、先に図2に示すような二層構造の通信ネットワークが開発された（特願平2-45618号、2-45619号）。図2に、その二層構造の通信ネットワークの概念図を示す。図の通信ネットワークは、同軸ケーブル等で構成された1つの有線ネットワーク1と、複数の無線ネットワーク2A、2B、2Cとから構成される。この有線ネットワーク1には、入出力制御を行うためのトランシーバ3が多数接続されており、各トランシーバ3には、それぞれホストコンピュータ4や有線端末5が接続され、従来よく知られた方式により相互にデータ通信を可能にしている。この通信ネットワークには、いくつかのトランシーバ3に対し、ゲートウェイの役割をする無線基地局6A、6B、6Cが接続されている。この無線基地局6A、6B、6Cは、それぞれその守備範囲内（図の一点鎖線で囲んだ円内）に配置された無線端末7と、有線端末5やホストコンピュータ4との間の通信を中継する。

【0005】ここで、例えば、有線ネットワーク1をビル内に張り巡らし、ビルの各フロアあるいは適当に区画された部屋等に、それぞれ個々の無線ネットワーク2A、2B、2Cを配置する。このようにすれば、無線基

地局6A、6B、6C自身の守備範囲は狭く、機器の小型化を図ることができる。また、空間的に十分離れた無線ネットワーク2A、2B、2Cにおいては、全く同一の周波数を同時に使用でき、チャンネルの競合等が生じない。また、守備範囲が狭ければ送信出力が小さく、妨害等の発生も防止できる。しかも、比較的自由に無線基地局6A、6B、6Cを増設し、サービスエリアの拡大が可能となる。

【0006】また、図2に示した無線ネットワーク2A、2B、2Cの守備範囲は、必ずしも明確に限定されている訳ではなく、相互にオーバーラップし得る。従って、1つの無線端末7からの送信データを、複数の無線基地局が受信する可能性もある。従って、予め無線端末7と特定の無線基地局とを接続しておくことが必要となる。これを、以下、無線基地局が無線端末を収容すると表現する。

【0007】図3に、図2に示す通信ネットワークの基本的端末収容方式シーケンスチャートを示す。尚、図2に示す通信ネットワークは、必ずしも各無線基地局6A、6B、6Cが、それぞれ予め設定された一定の無線端末7を固定的に収容するだけでなく、例えば可搬式のポータブルコンピュータや移動電話等のように、使用状況に応じて異なる無線ネットワークで使用される場合があるという前提に基づく。

【0008】図3において、ある無線端末7の電源がオンされると、無線端末7は、先ず、いずれかの無線基地局6A、6Bあるいは6Cに収容されるべく、収容要求を発信する（ステップ①）。図2の通信ネットワークの例では、例えば、この収容要求等はパケット通信により実行される。これに対し、収容要求を受信した無線基地局6A、6B、6Cは、無線端末7に対し応答を行う。ここでは、例えば無線端末7は、無線基地局6Aの守備範囲に配置されており、無線基地局6Bや無線基地局6Cの守備範囲外にあるものとする。

【0009】この場合、無線基地局6Bあるいは無線基地局6Cは、必ずしも無線端末7の収容要求を正しく受信できない場合もある。たとえ、収容要求を受信したとしても、受信した信号レベルが低いと誤りが発生し、再送要求等が行われる。無線基地局6A、6B、6Cが、それぞれ無線端末7に対し応答を行った場合にも、無線端末7がその応答を正確に受信できない場合がある。従って、無線端末7は、正しい応答を時間的にもまちまちのタイミングで受信する。ここで、無線端末7は、最初に正しく受けた無線基地局6Aの応答（図3ステップ②）に対して対応し、無線基地局6Aに対して収容確認を発信する（図3ステップ③）。即ち、他の無線基地局6B、6Cの出力した応答（図3ステップ③、④）は無視される。無線基地局6Aは、収容確認を受けると、当該無線端末7の収容決定を行う（図3ステップ⑤）。こうして、無線基地局6Aは、その後、この無線端末7を

有線ネットワーク1(図2)に接続する動作を実行する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の端末収容方式は、無線端末7と無線基地局6A、6B、6Cを動的に対応付けるといった点においては優れているが、複数の無線端末7と複数の無線基地局6A、6B、6Cが対応付け可能な場合、一つの無線基地局が収容する無線端末7の数を均等化することや、各無線基地局に収容される無線端末7が単位時間に送受信するデータ量の合計を均等化することについては考慮されておらず、一部の無線基地局のみが多数の無線端末を収容してしまう場合や、大量のデータを送受信する無線端末7が一部の無線基地局に集中してしまう場合があり、ネットワークのスループットを低下させるといった問題点を有していた。

【0011】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたもので、ネットワークのスループットの低下を防止することのできる端末収容方式を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明における第1の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、前記各無線基地局は、該無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0013】第2の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、前記各無線基地局は、該各無線基地局の中で収容無線端末数の最小値を用い、この最小値に基づいて各無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0014】第3の発明の端末収容方式は、第2の発明において、複数の無線基地局で、ある無線基地局の収容無線端末数が変化した場合、前記ある無線基地局は他の無線基地局に対して変化後の値を通知し、この通知を受けた各無線基地局では、受信した値と自局が収容している無線端末数の値を比較し、自局が収容している無線端末数が方が小さくかつ1台以上の無線端末を収容している場合は、他の無線基地局に対して自局が収容している無線端末数を通知することにより、無線基地局における

収容無線端末数の最小値を求めることを特徴とするものである。

【0015】第4の発明の端末収容方式は、第2の発明において、複数の無線基地局の収容無線端末数を管理する管理局を設け、いずれかの無線基地局の収容無線端末数が変化した場合、該無線基地局はその値を前記管理局に通知し、この通知を受けた前記管理局は、受信した値と管理している各無線基地局の収容無線端末数とを比較し、受信した値が前記各無線基地局の収容無線端末数の中で最小であった場合は、該管理局から各無線基地局に対してこの値を通知することにより、無線基地局における収容無線端末数の最小値を求めることを特徴とするものである。

【0016】第5の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信し、各無線基地局が、これに対する応答を送出した場合、前記いずれかの無線端末は、一定時間内に受信した応答の中で、各無線基地局が収容している無線端末数を比較し、最も小さな値を有する応答を送出した無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0017】第6の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、前記各無線基地局は、該無線基地局の収容している無線端末の要求処理能力値を合計した値に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0018】第7の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、前記各無線基地局は、該各無線基地局の中で収容無線端末の要求処理能力値を合計した値の最小値を用い、この最小値に基づいて各無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答を行う時間を遅延させ、前記無線端末は、最先に応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0019】第8の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信し、各無線基地局が、これに対する応答を送出した場合、前記いずれかの

10

20

30

40

50

無線端末は、一定時間内に受信した応答の中で、各無線基地局が収容している無線端末の要求処理能力値の合計値を比較し、最も小さな値を有する応答を送出した無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0020】第9の発明の端末収容方式は、複数の無線基地局が相互に有線ネットワークを介して接続され、前記各無線基地局が、複数の無線端末のうちの任意の無線端末を収容するものにおいて、前記いずれかの無線端末が無線基地局に対して収容要求を発信したとき、前記各無線基地局は、該各無線基地局が提供可能な処理能力値を送信し、前記無線端末は、一定時間内に受信した応答の中で、各無線基地局が提供可能な処理能力値を比較し、最も大きな値を有する応答のあった無線基地局に収容されることを特徴とするものである。

【0021】

【作用】本発明の端末収容方式においては、無線端末が複数の無線基地局に対して収容要求を発信した場合、無線基地局は、各々の無線基地局の収容している無線端末の数に比例した時間だけ無線端末への応答を遅延させる。また、無線端末では、最先に応答のあった無線基地局に収容されるよう構成されている。従って、例えば第1の無線基地局からの応答が第2の無線基地局からの応答より早かった場合、無線端末は第1の無線基地局に収容される。従って、各無線基地局が収容する無線端末の数を均等化することができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。本発明の実施例では、一つの無線基地局が収容する無線端末の数を均等化する方法と、一つの無線基地局において、収容する各無線端末が単位時間に送受信するデータ量の合計を均等化する方法とに分けられる。ここで、無線端末の数を均等化する方法は、実施例1～3に示し、無線端末が単位時間に送受信するデータ量の合計を均等化する方法は実施例4～7に示す。尚、本発明のこれらの方式を実施する場合、例えば図2に示す二層構造の通信ネットワークが使用される。

【0023】《実施例1》この実施例は、無線基地局が収容要求パケットを受信した場合、その時点で収容している無線端末の数に比例した時間だけ応答パケットを送出する時間を遅延させることで、一つの無線基地局が収容する無線端末の数を均等化するものである。

【0024】即ち、無線基地局が収容要求パケットを受信してから応答パケットを送出するまでの時間をTとした場合、Tは無線基地局が収容パケットを受信した時点で収容している無線端末の数に比例する時間である。従って、Tはある定数（無線端末1台収容毎に発生させる単位時間）と、各無線基地局が収容している無線端末の数との積であり、以下の式で表される。

$$T = D \times N \quad \dots (1)$$

ここで、Dは各無線基地局に共通する値であり、無線端

末1台収容毎に発生させる遅延時間である。また、Nは収容要求パケットを受信した時点で無線基地局が収容している無線端末の数である。

【0025】収容要求パケットを送出した無線端末を2台の無線基地局が共に収容可能であった場合の動作について、本実施例をより具体的に説明する。図1は本発明の端末収容方式における実施例1を示すシーケンスチャートである。図の例では、図2に示すような二層構造の通信ネットワークを使用し、無線端末11が、2台の無線基地局10A、10Bに対し、収容要求を発した場合を示している。

【0026】まず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると（図1のステップ①）、各無線基地局10A、10Bは、それぞれ収容要求を受信し、応答遅延時間を設定する（ステップ②）即ち、各無線基地局は無線端末1台収容毎に0.1秒の遅延を発生させる（式(1)においてD=0.1とする）こととし、収容要求を受信した時点で無線基地局10Aが収容している無線端末の数を5台、無線基地局10Bが収容している無線端末の数を4台とした場合、無線基地局10A、10Bが収容要求を受信してから応答を送出するまでの時間は、無線基地局10Aで0.5秒、無線基地局10Bで0.4秒となる。従って、無線基地局10Bは0.4秒後に応答し（ステップ③）、無線基地局10Aは0.5秒後に応答する（ステップ④）。

【0027】その結果、無線端末11側で、応答が受信されるタイミングは、無線基地局10B、無線基地局10Aの順となる。無線端末11では、予め、最先に応答を受けた無線基地局に対し、優先的に接続されるよう構成されている。従って、無線端末11は、無線基地局10Bに対してのみ収容要求を送出し（ステップ⑤）、これを受けた無線基地局10Bは、新規無線端末の収容処理を行って（ステップ⑥）、その応答を無線端末11に送出する（ステップ⑦）。従って、無線端末11は無線基地局10Bに収容され、無線基地局10Aおよび無線基地局10Bが収容する無線端末の数は、共に5台となり、各無線基地局が収容する無線端末の数は平均化される。

【0028】次に、無線端末と無線基地局のそれぞれ動作を説明する。図4は、無線端末11と無線基地局10A、10Bのそれぞれの動作を示すフローチャートである。まず、無線端末11の場合、最初に収容要求を送信し（ステップS101）、無線基地局からの応答受信待ちを行う。そして、無線基地局からの何らかの応答を受信すると（ステップS102）、これが収容要求送信に対する応答であるか否かを判定し（ステップS103）、この要求送信に対する応答でなかった場合は、別処理に移行する（ステップS104）。また、収容要求送信に対する応答であった場合は、既に他の収容要求送

信に対する応答があったか否かを判定し(ステップS105)、既に応答があった場合は、この応答を廃棄し(ステップS106)、ステップS102に戻る。即ち、最先の応答のみを採用し、これ以降の応答は無視する。

【0029】ステップS105において、それ以前に応答がなかった場合は、その応答を採用した無線基地局に対し要求送信を行う(ステップS107)。その後、何らかの応答を受信すると(ステップS108)、これがステップS107での要求送信に対する応答であるか否かを判定し(ステップS109)、そうであった場合は、ステップS102に戻って受信待ちを行い、そうでなかった場合は、ステップS104の別処理に移行する。

【0030】次に、無線基地局10A、10Bの場合は、まず、何らかの要求受信を行うと(ステップS201)、これが収容要求か否かを判定し(ステップS202)、収容要求以外の他の通信処理の要求である場合は、別処理に移行する(ステップS203)。また、これが収容要求であった場合は、更にその収容要求が全部の無線基地局宛であるか否かを判定する(ステップS204)。ここで、全無線基地局宛であった場合は、無線端末11がいずれかの無線基地局に収容される前の段階であるため、各無線基地局は、収容している無線端末数によりタイマ値を設定する(ステップS205)。これが、上述したタイマ値 $T = D \times N$ である。そして、所定\*

$$T = D \times (N - n) + c \quad (N > 0) \quad \dots (2)$$

$$T = 0 \quad (N = 0) \quad \dots (3)$$

尚、上記式(2)、(3)中、 $T$ 、 $D$ 、 $N$ は式(1)と同様である。また、 $n$ は無線端末を1台以上収容している無線基地局の $N$ の中で、最小の $N$ を表し、( $0 < n \leq N$ )の範囲の値を有する。 $n$ の決定方法については後述する。 $c$ は、遅延時間 $T$ を補正するための定数であり、0以上の値を持つ定数である。

【0034】次に、上記 $n$ の決定方法について説明する。各無線基地局が収容している無線端末の数の中で、最小の値を得る方法について、この $n$ を管理する局が存在する場合と、存在しない場合について以下に示す。

「 $n$ を管理する局が存在しない場合」とは、各無線基地局が収容している無線端末の数の中で最小の値を一元的に管理する特定の局(これは、無線基地局の機能を兼ねている局であってもよく、また、 $n$ の管理を専用に行う局であってもよい)が存在しない場合である。この場合、「 $n$ を決定する方法」とは、 $n$ を決定するために各無線基地局間で交換すべき情報と手順および各無線基地局内での処理を定めることである。

【0035】また、「 $n$ を管理する局が存在する場合」とは、各無線基地局が収容している無線端末の中で最小の値を一元的に管理する局(この場合も、無線基地局の機能を兼ねている局であってもよく、また、 $n$ の管理を

\*のタイマ値に対応した設定時間が経過すると(ステップS206)、無線基地局10A、10Bは、応答送信を行い(ステップS207)、ステップS201の要求受信待ちに戻る。

【0031】一方、ステップS204において、全無線基地局宛の収容要求でない場合、即ち、特定の無線基地局(この実施例では、無線基地局10B)宛の収容要求であった場合は、収容要求を送信した無線端末11を収容すべく、新規無線端末収容処理を行う(ステップS208)。その後は、無線端末11に対して応答送信を行い(ステップS209)、ステップS201に戻る。以上、無線端末11および無線基地局10A、10Bの動作によって、図1に示すような無線端末、無線基地局間の動作が行われる。

【0032】《実施例2》上記実施例1では、無線端末および無線基地局の処理が単純であるという点で優れているが、一つの無線基地局が収容する無線端末の数が大きい場合、各無線基地局が収容する無線端末の数が増えるに従い、無線端末からの収容パケットに対する無線基地局からの応答が、全体的に遅くなるといった傾向がある。

【0033】これに対処するため、実施例2では、実施例1における「収容要求パケットを受信してから応答パケットを送出するまでの時間 $T$ を表す式{式(1)}」を以下のように変更する。

専用に行う局であってもよい)が存在する場合である。この場合、「 $n$ を決定する方法」とは、各無線基地局と $n$ を管理する局との間で交換すべき情報と手順および各無線基地局と $n$ を管理する局の内部の処理を定めることである。

【0036】[ $n$ を管理する局が存在しない場合]これは、一つの無線基地局が収容している無線端末の数の変化をきっかけに、1台以上の無線端末を収容している無線基地局間で各無線基地局が収容無線端末の数を交換することで、 $n$ を決定する方法である。図5は、この方法を示す説明図である。図中、A、B、C、Dは、無線基地局であり、各々の無線基地局A、B、C、Dの無線端末の収容数は、4台、3台、2台、8台であるとする。そして、この状態において、無線基地局Aに無線端末が新規に1台収容されたとする(図中、ステップ①)。

【0037】先ず、図5の例のように無線基地局が無線端末を新規に1台収容した時または収容していた無線端末が離脱した時(即ち、無線基地局が収容していた無線端末の数が変化した時)、その無線基地局は収容している無線端末の台数 $N$ を他の全ての無線基地局に通知する(ステップ②)。以後、この通知を収容台数通知と呼び、通知される台数 $N$ を「 $X$ 」で表す。尚、送信は各無

線基地局それぞれに対して個別に行う方法と、ブロードキャスト（相手先を特定しない方法）またはマルチキャスト（複数の相手先を特定する方法）を用いて他の複数の無線基地局に対して同時に行う方法のいずれかで行うことも可能である。

【0038】次に、収容台数通知を受信した他の無線基地局では以下の処理を行う。収容台数通知で通知される台数“X”より自局の“N”が大であるかまたは等しい場合、“n”に“X”を代入する（図5の例では無線基地局Dが相当する）。即ち、収容台数通知で通知される無線端末台数が、自局で収容している無線端末の台数よりも小さいか等しい場合、この値（収容台数通知で通知された値）を収容無線端末数の最小値の有力な候補と見なし、以後、その他の収容台数通知を受信するまでこの値を“n”とする。

【0039】収容台数通知で通知される台数“X”より自局の“N”が小であり、かつ“N”が0でなければ“n”に“N”を代入し、他の無線基地局に対し収容台数通知を送信する。この収容台数通知で使用する“X”は、この通知を送信する無線基地局の“N”である。即ち、1台以上の無線端末を収容している無線基地局が収容台数通知を受信し、この収容台数通知で通知される無線端末数が、自局で収容している無線端末の台数より大きい場合、自局が収容している無線端末の台数を収容無線端末数の最小値の有力な候補と見なし、この値を“n”とすると共に、他の無線基地局に対しては自局が収容している無線端末の数を示す収容台数通知を送信する。

【0040】また、自局が収容している無線端末の台数が0の場合、収容台数通知は無視する。例えば、図5の例では無線基地局Aより通知される台数Xは5台であり、従って、無線基地局Bと無線基地局Cは、自局のNをnに入力すると共に、その値を他の無線基地局に対して通知する。ここで、無線基地局Bが無線基地局Cより小さく収容台数通知を送信したとする（ステップ③）。これにより、無線基地局Aと無線基地局Dは、受信した台数Xをnに代入するだけで、他の無線基地局に対しては、収容台数通知を送信しない。一方、無線基地局Cは、自局のNが2台であるため、この値をnに代入すると共に、他の無線基地局A、B、Dに対して送信する（ステップ④）。その後は、他の無線基地局からの収容台数通知の送信は存在しないため、無線基地局A、B、C、Dの値nは2台となる。

【0041】以上の処理により、各無線基地局間で、各無線基地局が収容している無線端末台数が交換され、最終的には、各無線基地局で共通に使用すべき“n”が決定される。即ち、受信した収容台数通知が示す無線端末数が自局が収容している無線端末数より大きい間、他局に対し自局の無線端末数を示す収容台数通知（収容無線端末数の最小値として自局の無線端末数を採用するよう

提案する通知）を送信させることで、最終的には最小の値を持つ無線基地局のみが収容台数通知を送信できるようになり、その結果、各無線基地局で使用すべき収容無線端末の最小値nが決定される。

【0042】[nを管理する局が存在する場合]これは、一つの無線基地局が収容している無線端末の数の変化をきっかけに、変化後の無線端末の数をnを管理する局に通知し、nを管理する局でこの値が各無線基地局が収容している無線端末の数の中で最小の値か否かを判定し、最小であった場合は、この値を各無線基地局に通知することで、nを決定する方法である。

【0043】まず、nを管理する局（以下、これをn管理局と称す）は、各無線基地局が収容している無線端末の数を管理するものとする。n管理局が管理する各無線基地局の無線端末の数は、初期状態では全て0であり、各無線基地局から収容台数通知を受信することで更新される。無線基地局が無線端末を新規に収容した時または収容していた無線端末が離脱した時（即ち、無線基地局が収容している無線端末の数が増減した時）、無線基地局が収容している無線端末の台数Nを収容台数通知でn管理局に通知する。

【0044】図6は、n管理局の動作を示すフローチャートである。まず、上記のようにある無線基地局から収容台数通知がn管理局に対して行われたとする。これにより、n管理局はその収容台数通知を受信し（ステップS1）、そして、これを通知元の無線基地局の管理情報として“X”を記録する（ステップS2）。その後は、記録した“X”と各無線基地局が収容している無線端末の数を比較し（ステップS3）、これが1以上でかつ“X”より小さな数がない場合、“X”を新規のnとし、各無線基地局に対し新規の“n”を通知する（ステップS4）。これにより、通知を受けた各無線基地局では、この通知で得た値を以後各無線基地局の“n”とする。即ち、収容台数通知が示す無線端末数が他の無線基地局が収容している無線端末の数より小さいか等しい場合、この値を収容無線端末数の最小値とし、n管理局で管理すると共に各無線基地局に対しこの値を通知する。そして各無線基地局では、この値を収容無線端末数の最小値とする。

【0045】また、ステップS3において、“X”と各無線基地局が収容している無線端末の数を比較し、1以上でかつ“X”より小さい数がある場合、n管理局は、この時点で管理している“n”は変更せず、また、各無線基地局に対して“n”を通知することもしない。即ち、収容台数通知が示す無線端末数が他の無線基地局が収容している無線端末の数より大きい場合、n管理局はこの値を収容台数通知を送信した無線基地局の管理情報として記録するのみであり、管理している収容無線端末数の最小値を変更することなく、また他の無線基地局に対して収容無線端末数の最小値を通知することもしない



い。以上の処理により各無線基地局で共通に使用すべき“n”が決定される。

【0046】このように求めたnを使用して、実施例2を詳細に説明する。図7は、実施例2のシーケンスチャートである。図の例では、収容バケットを送出した無線端末11を3台の無線基地局10A、10B、10Cが共に収容可能であった場合の動作について示している。まず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると(図7のステップ①)、各無線基地局10A、10B、10Cは、それぞれ収容要求を受信し、応答遅延時間を設定する(ステップ②)即ち、 $D=0.1$ 、 $c=0.1$ とし、収容要求バケットを受信した時点で無線基地局10A、無線基地局10B、無線基地局10Cが収容している無線端末の数をそれぞれ、8台、8台、7台とする。この場合、 $n=7$ となり、無線基地局10A、無線基地局10B、無線基地局10Cが応答バケットを送出するまでの遅延時間Tはそれぞれ0.2秒、0.2秒、0.1秒となる(それぞれ、ステップ③、④、⑤の応答となる)。

【0047】その結果、無線端末11で応答を受信されるタイミングは、最初に無線基地局10C、次に無線基地局10Aあるいは無線基地局10Bとなる。この実施例でも無線端末11では、最先に応答を受けた無線基地局に対し、優先的に接続されるよう構成されているため、無線端末11は、無線基地局10Cに対してのみ収容要求を送出する(ステップ⑥)。これを受けた無線基地局10Cは、新規無線端末の収容処理を行って(ステップ⑦)、その応答を無線端末11に対して送出する(ステップ⑧)。

【0048】従って、無線端末11は無線基地局10Cに収容され、各無線基地局10A、無線基地局10B、無線基地局10Cが収容する無線端末の数は、共に8台となり、各無線基地局が収容する無線端末の数は平均化される。また、各無線基地局10A、10B、10Cが応答を送出するまでの時間は、上記実施例1に比べて各無線基地局10A、10B、10Cでそれぞれ0.6秒早くなり、各無線基地局10A、10B、10Cがそれぞれ2台、2台、1台の無線端末を収容している場合と同様である。即ち、各無線基地局が収容している無線端末の数が増えても、応答を送出するまでの遅延時間は、各無線基地局が収容している無線端末の数が小さい場合と変わらず、かつ各無線基地局が収容する無線端末の数を平均化することができる。

【0049】また、この実施例2において、無線端末11と無線基地局10A、10B、無線基地局10Cのそれぞれの動作フローチャートは、図4に示したフローチャート中、無線基地局側のステップS205のタイマ値設定の処理が上述した式(2)、(3)を用いる点が異なるだけで、他の処理は全く同様であるため、ここでの説明

は省略する。

【0050】《実施例3》この実施例では、無線基地局が収容要求バケットを受信した時点で、収容している無線端末の数を応答バケットと一緒に即時に送出し、無線端末側で一定時間内に受信した応答バケットの中で収容している無線端末の数が最も小さい無線基地局を選択することで、一つの無線基地局が収容する無線端末の数を均等化すると同時に、無線端末が収容バケットを送出してから無線基地局が無線端末の収容を完了するまでの時間を常に一定以下とするものである。

【0051】図8は、この実施例3のシーケンスチャートである。図の例では、収容要求バケットを送出した無線端末11を2台の無線基地局10A、10Bが共に収容可能であった場合の動作について示している。まず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると(図8のステップ①)、各無線基地局10A、10Bは、それぞれ収容要求を受信し、無線基地局10A、10Bは、即時に応答を送信する。ここで、無線基地局10Aおよび無線基地局10Bが収容している無線端末の数を4台、5台とした場合、これら無線基地局10A、10Bは、この情報も含めて応答を行う(ステップ②、③)。

【0052】無線端末11は、一定時間各無線基地局からの応答を待ち、この時間内に受信した上記二つの応答の中で、収容している無線端末数の少ない無線基地局10Aを選択する(ステップ④)。これにより、無線端末11は無線基地局10Aに対して収容要求を送出し(ステップ⑤)、これを受けた無線基地局10Aは、新規無線端末の収容処理を行って(ステップ⑥)、その応答を無線端末11に対して送出する(ステップ⑦)。従って、無線端末11は無線基地局10Aに収容され、各無線基地局10A、無線基地局10Bが収容する無線端末の数は、共に5台となり、各無線基地局が収容する無線端末の数は平均化される。

【0053】次に、無線端末と無線基地局のそれぞれ動作を説明する。図9は、実施例3における無線端末11側の動作を示すフローチャートである。まず、無線端末11は全無線基地局に対して収容要求を送信すると(ステップS101)、所定の値に設定したタイマをスタートさせ(ステップS102)、各無線基地局からの応答受信待ちを含めた事象待ちを行う(ステップS103)。

【0054】ステップS103の事象待ちとしてある無線基地局からの応答があり、かつステップS104においてタイムアウトでない場合、その応答がステップS101における全基地局宛収容要求送信に対する応答であるか否かを判定し(ステップS105)、そうであった場合は、その無線基地局の情報をセーブし(ステップS106)、ステップS103の事象待ちに戻る。

【0055】ステップS103の事象待ちとして、タイムアウトが発生した場合、ステップS104からステップS107に移行し、セーブした無線基地局の情報から最適な無線基地局を選択する。そして、ステップS107で選択した特定の無線基地局に対して収容要求を送信し（ステップS108）、ステップS103の事象待ちに戻る。

【0056】また、ステップS105において、受信した応答が、全無線基地局宛の応答ではない場合、その応答が特定の無線基地局宛収容要求のものか否かを判定し（ステップS109）、特定の無線基地局宛収容要求に対する応答でない場合は、別処理を行い（ステップS110）、特定の無線基地局宛収容要求に対する応答であった場合は、収容処理を行った無線基地局からの応答であるため、収容無線基地局決定処理を行い（ステップS111）、ステップS103の事象待ちに戻る。

【0057】次に、無線基地局側の動作を説明する。図10は、その動作フローチャートである。無線基地局は、まず、何らかの要求を受信すると（ステップS201）、これが収容要求であるか否かを判定し（ステップS202）、収容要求でない場合は、別処理を行う（ステップS203）。また、収容要求であった場合は、これが全無線基地局宛の収容要求か否かを判定し（ステップS204）、全無線基地局宛の収容要求であった場合は、その無線基地局の情報を設定した応答を送信し（ステップS205）、ステップS201に戻る。また、ステップS204において、全無線基地局宛の収容要求でなかった場合は、その無線基地局宛の収容要求であるため、新規の無線端末収容処理を行って（ステップS206）、これに対する応答を送信し（ステップS207）、ステップS201に戻る。

【0058】上記実施例1～3では、一つの無線基地局が収容する無線端末数を均等化する方法を示したが、次に、一つの無線基地局が収容する無線端末の送受信するデータ量を均等化する方法を実施例4～7として説明する。

【0059】送受信するデータ量が大きく異なる無線端末を同時に複数使用する場合、単純に一つの無線基地局が収容する無線端末数を平均化する方法のみでは、ネットワークのスループットを安定させることができない場合がある。その例を以下に示す。収容要求パケットを送出した無線端末を2台の無線基地局（これを無線基地局A、無線基地局Bとする）が共に収容可能であった場合の動作を説明する。収容要求を受信した時点で無線基地局Aが収容している無線端末の数を1台、無線基地局Bが収容している無線端末の数を2台とし、1秒間当りに無線基地局Aが収容している無線端末1台当たりが送受信するデータ量を100バイト、無線基地局Bが収容している無線端末1台が送受信するデータ量を10バイトとする。この時点で無線基地局Aおよび無線基地局Bに要求

されるスループットは、それぞれ100バイト/秒、20バイト/秒である。また、新規に収容要求パケットを送信した無線端末が1秒間当りに送受信するデータ量を100バイトとする。

【0060】この場合、単純に一つの無線基地局が収容する無線端末の数を平均化する方法でこの新規に発生した無線端末を収容する無線基地局を選択すると、無線基地局Aが選択される。その結果、無線基地局Aおよび無線基地局Bに要求されるスループットはそれぞれ200バイト/秒および20バイト/秒となり、無線基地局Aの負担が無線基地局Bと比べて大きいものとなってしまふ。

【0061】このような場合でも、各無線基地局の負担を均等化する方法が実施例4～7に示すものである。また、以下に述べる実施例4～7において、無線端末が要求する要求処理能力値が収容要求パケットに付加される。この要求処理能力値（以下、要求スループットパラメタという）は、無線端末が単位時間に送受信するデータ量を表す。

【0062】《実施例4》この実施例では、無線基地局が収容要求パケットを受信した場合、その時点で収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計に比例した時間だけ応答パケットを送出する時間を遅延させることを特徴とし、これによって一つの無線基地局が収容する無線端末の数を均等化するものである。

【0063】即ち、無線基地局が収容要求パケットを受信してから応答パケットを送出するまでの時間をTとすると、Tは無線基地局が収容要求パケットを受信した時点で収容している各無線端末の要求スループットパラメタに比例する時間であるから、Tは定数（要求スループットパラメタの値1単位毎に発生させる単位時間）と、各無線基地局の要求スループットパラメタの合計値の積であり、以下の式で表される。

$$T = U \times S \quad \dots (4)$$

ここで、Uは各無線基地局に共通する値であり、要求スループットパラメタの値1単位毎に発生させる遅延時間である。また、Sは収容している各無線端末の要求スループットパラメタを合計した値である。

【0064】収容要求パケットを送出した無線端末を2台の無線基地局が共に収容可能であった場合の動作について、本実施例をより具体的に説明する。図11は本発明の端末収容方式における実施例4を示すシーケンスチャートである。図の例では、図2に示すような二層構造の通信ネットワークを使用し、無線端末11が、2台の無線基地局10A、10Bに対し、収容要求を発した場合を示している。

【0065】まず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると（図11のステップ①）、各無線基地局10A、10Bは、それぞれ収容要求を受信し、応答

遅延時間を設定する(ステップ②)即ち、各無線基地局は要求スループットパラメタの値1単位毎に0.001秒の遅延を発生させる(式(4)において $U=0.001$ とする)こととし、要求スループットパラメタの値が100の収容要求を受信した時点における無線基地局10Aが収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計を300、無線基地局10Bが収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計を400とした場合、無線基地局10A、10Bが収容要求を受信してから応答を送出するまでの時間は、無線基地局10Aで0.3秒、無線基地局10Bで0.4秒となる。従って、無線基地局10Aは0.3秒後に応答し(ステップ③)、無線基地局10Bは0.4秒後に応答する(ステップ④)。

【0066】その結果、無線端末11側で、応答が受信されるタイミングは、無線基地局10A、無線基地局10Bの順となる。無線端末11では、予め、最先に応答を受けた無線基地局に対し、優先的に接続されるよう構成されている。従って、無線端末11は、無線基地局10Aに対してのみ収容要求を送出し(ステップ⑤)、これを受けた無線基地局10Aは、新規無線端末の収容処理を行って(ステップ⑥)、その応答を無線端末11に\*

$$T=U \times (S-s) + c \quad (S>0) \quad \dots(5)$$

$$T=0 \quad (S=0) \quad \dots(6)$$

尚、上記式(5)、(6)中、 $T$ 、 $U$ 、 $S$ は式(4)と同様である。また、 $s$ は無線端末を1台以上収容している無線基地局の $S$ の中で、最小の $S$ を表し、( $0 < s \leq S$ )の範囲の値を有する。更に、 $s$ は上述した実施例2の $n$ 決定方法で評価対象となっている一つの無線基地局が収容する無線端末を、一つの無線基地局が収容する各無線端末の要求スループットパラメタの合計と置き換えた方法で決定するものである。 $c$ は、遅延時間 $T$ を補正するための定数であり、0以上の値を持つ定数である。

【0070】次に、この実施例4をより詳細に説明する。図12はそのシーケンスチャートである。図の例では、収容パケットを送出した無線端末11を3台の無線基地局10A、10B、10Cが共に収容可能であった場合の動作について示している。先ず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると(図12のステップ①)、各無線基地局10A、10B、10Cは、それぞれ収容要求を受信し、応答遅延時間を設定する(ステップ②)即ち、 $U=0.001$ 、 $c=0.1$ とし、収容要求パケットを受信した時点で無線基地局10A、無線基地局10B、無線基地局10Cが収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計をそれぞれ、800、800、700とする。この場合、 $s=700$ となり、無線基地局10A、無線基地局10B、無線基地局10Cが応答パケットを送出するまでの遅延時間 $T$ はそれぞれ0.2秒、0.2秒、0.1秒となる(それ

\* 送出的(ステップ⑦)。従って、無線端末11は無線基地局10Aに収容され、無線基地局10Aおよび無線基地局10Bが収容する各無線端末の要求スループットパラメタは、共に400となり、各無線基地局の負荷は均等化される。

【0067】また、この実施例4において、無線端末11と無線基地局10A、10Bのそれぞれの動作フローチャートは、図4に示したフローチャート中、無線基地局側のステップS205のタイム値設定の処理が上述した式(4)を用いる点で異なるだけで、他の処理は全く同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0068】《実施例5》上記実施例4では、無線端末および無線基地局の処理が単純であるという点で優れているが、一つの無線基地局が収容する各無線端末の要求スループットパラメタが増えるに従い、無線端末からの収容要求パケットに対する無線基地局からの応答が全体的に遅くなるといった傾向がある。

【0069】これに対処するため、実施例5では、実施例4における“収容要求パケットを受信してから応答パケットを送出するまでの時間 $T$ を表す式{式(4)}”を以下のように変更する。

それ、ステップ③、④、⑤の応答となる)。

【0071】その結果、無線端末11で応答が受信されるタイミングは、最初に無線基地局10C、次に無線基地局10Aあるいは無線基地局10Bとなる。この実施例でも無線端末11では、最先に応答を受けた無線基地局に対し、優先的に接続されるよう構成されているため、無線端末11は、無線基地局10Cに対してのみ収容要求を送出する(ステップ⑥)。これを受けた無線基地局10Cは、新規無線端末の収容処理を行って(ステップ⑦)、その応答を無線端末11に対して送出的(ステップ⑧)。

【0072】従って、無線端末11は無線基地局10Cに収容され、各無線基地局10A、無線基地局10B、無線基地局10Cが収容する各無線端末の要求スループットパラメタの合計は全て800となる。また、各無線基地局10A、10B、10Cが応答を送出するまでの時間は、上記実施例4に比べて各無線基地局10A、10B、10Cでそれぞれ0.6秒早くなり、各無線基地局10A、10B、10Cの要求スループットパラメタの合計値がそれぞれ200、200、100の場合と同様である。即ち、各無線基地局が収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計値が増えても、応答を送出するまでの遅延時間は、各無線基地局が収容している要求スループットパラメタの合計値が小さい場合と変わらず、かつ各無線基地局の負荷を均等化することができる。

【0073】また、この実施例5において、無線端末11と無線基地局10A、10B、無線基地局10Cのそれぞれの動作フローチャートは、図4に示したフローチャート中、無線基地局側のステップS205のタイマ値設定の処理が上述した式(5)、(6)を用いる点が異なるだけで、他の処理は全く同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0074】《実施例6》この実施例では、無線基地局が収容要求パケットを受信した時点で、収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計値を応答パケットと一緒に即時に送出し、無線端末側で一定時間内に受信した応答パケットの中で収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計値が最も小さい無線基地局を選択することで、一つの無線基地局が収容する各無線端末の要求スループットパラメタの合計値を均等化すると同時に、無線端末が収容パケットを送出してから無線基地局が無線端末の収容を完了するまでの時間を常に一定以下とするものである。

【0075】図13は、この実施例6のシーケンスチャートである。図の例では、収容要求パケットを送出した無線端末11を2台の無線基地局10A、10Bが共に収容可能であった場合の動作について示している。先ず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると(図8のステップ①)、各無線基地局10A、10Bは、それぞれ収容要求を受信し、無線基地局10A、10Bは、即時に応答を送信する。ここで、無線基地局10Aおよび無線基地局10Bが収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計値を400および500とした場合、これら無線基地局10A、10Bは、この情報も含めて応答を行う(ステップ②、③)。

【0076】無線端末11は、一定時間各無線基地局からの応答を待ち、この時間内に受信した上記二つの応答の中で、収容している無線端末の要求スループットパラメタの合計値が小さい無線基地局10Aを選択する(ステップ④)。これにより、無線端末11は無線基地局10Aに対して収容要求を送出し(ステップ⑤)、これを受けた無線基地局10Aは、新規無線端末の収容処理を行って(ステップ⑥)、その応答を無線端末11に対して送出する(ステップ⑦)。従って、無線端末11は無線基地局10Aに収容され、各無線基地局10A、無線基地局10Bが収容する各無線端末の要求スループットパラメタの合計値は、共に500となり、一つの無線基地局の負荷が均等化される。

【0077】また、この実施例6において、無線端末11と無線基地局10A、10Bのそれぞれの動作フローチャートは、図9と図10に示したフローチャート中、ステップS106、S107とS205の処理が異なるだけで、他の処理は全く同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。即ち、実施例3では、ステップS1

06でセーブする情報として、無線基地局の収容している無線端末の数であるのに対し、この実施例6では、各無線端末の要求スループットパラメタの合計値となる。また、ステップS107における無線基地局選択の条件として、実施例6では各無線端末の要求スループットパラメタの合計値の最小のものとなる。更に、無線基地局側のフローチャートにおいても、ステップS205では無線基地局の情報として、その無線基地局の収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計値となる点が異なっている。

【0078】《実施例7》この実施例では、無線基地局が収容要求パケットを受信した時点で各無線基地局が提供できる最大スループット値から収容している各無線端末の要求スループットパラメタの合計値を引いた値(以下、この値を提供可能スループット値と呼ぶ)を応答パケットと一緒に即時に送出し、無線端末側で一定時間内に受信した応答パケットの中で提供可能スループット値の最も大きい無線基地局を選択することで、一つの無線基地局の負荷を均等化すると同時に、無線端末が収容要求パケットを送出してから無線基地局が無線端末の収容を完了するまでの時間を常に一定以下とする。

【0079】要求スループットパラメタの値として100を有する収容要求パケットを送出した無線端末を2台の無線基地局が共に収容可能であった場合の動作について、本実施例をより具体的に説明する。図14はそのシーケンスチャートである。図の例では、収容要求パケットを送出した無線端末11を2台の無線基地局10A、10Bが共に収容可能であった場合の動作について示している。

【0080】先ず、無線端末11が、電源スイッチ投入等の後、いずれかの無線基地局に収容されるべく、収容要求を発信すると(図14のステップ①)、各無線基地局10A、10Bは、それぞれ収容要求を受信し、無線基地局10A、10Bは、即時に応答を送信する。ここで、無線基地局10Aおよび無線基地局10Bの提供可能スループット値をそれぞれ2400および2500とし、これら無線基地局10A、10Bは、この情報も含めて応答を行う(ステップ②、③)。

【0081】無線端末11は、一定時間各無線基地局からの応答を待ち、この時間内に受信した上記二つの応答の中で、提供可能スループット値の大きい無線基地局10Bを選択する(ステップ④)。これにより、無線端末11は無線基地局10Bに対して収容要求を送出し(ステップ⑤)、これを受けた無線基地局10Bは、新規無線端末の収容処理を行って(ステップ⑥)、その応答を無線端末11に対して送出する(ステップ⑦)。従って、無線端末11は無線基地局10Bに収容され、各無線基地局10A、無線基地局10Bの提供可能スループット値は共に2400となり、それぞれの無線基地局の負荷が均等化される。

【0082】また、この実施例7において、無線端末11と無線基地局10A、10Bのそれぞれの動作フローチャートは、図9と図10に示したフローチャート中、ステップS106、S107とS205の処理が異なるだけで、他の処理は全く同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。即ち、実施例3では、ステップS106でセーブする情報として、無線基地局の収容している無線端末の数であるのに対し、この実施例7では、提供可能スループット値となる。また、ステップS107における無線基地局選択の条件として、実施例7では提供可能スループット値の最大のものとなる。更に、無線基地局側のフローチャートにおいても、ステップS205では無線基地局の情報として、その無線基地局の提供可能スループット値となる点が異なっている。

【0083】本発明は上記の各実施例に限定されるものではなく、上記通信ネットワークを構成する優先ネットワークとしては、例えばトークンパッシングバス、トークンパッシングリング、ブロードバンドバス、CSMA/CD方式等、種々のネットワークを採用することができる。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、第1、2および5の発明の端末収容方式によれば、一つの無線基地局が収容する無線端末の数を均等化するようにしたので、複数の無線端末と複数の無線基地局とが対応可能な場合に、各無線基地局が収容する無線端末の数を均等化でき、ネットワークのスループットが低下する可能性を小さくすることできると共に、各無線端末および各無線基地局を配置する場合に、それらの間隔等、無線LAN数設の自由度を高めることができる。

【0085】また、第6～9の発明の端末収容方式によれば、一つの無線基地局が収容する各無線端末が単位時間に送受信するデータ量を均等化するようにしたので、複数の無線端末と複数の無線基地局が対応可能な場合に、各無線基地局の負荷を均等化することができ、上記各発明の効果をより高精度で実現することができる。

【0086】更に、第2～4の発明の端末収容方式によ

れば、収容無線端末の最小値を求めるようにしたので、各無線基地局が収容する無線端末の数が増えても応答を送出するまでの遅延時間がほとんど変化しないといった効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の端末収容方式における第1実施例のシーケンスチャートである。

【図2】二層構造の通信ネットワーク概念図である。

【図3】基本的な端末収容方式のシーケンスチャートである。

【図4】本発明の端末収容方式における第1、2、4、5実施例の無線端末と無線基地局の動作フローチャートである。

【図5】本発明の端末収容方式におけるn管理局が存在しない場合のn決定方法の説明図である。

【図6】本発明の端末収容方式におけるn管理局が存在する場合のn管理局の動作フローチャートである。

【図7】本発明の端末収容方式における第2実施例のシーケンスチャートである。

【図8】本発明の端末収容方式における第3実施例のシーケンスチャートである。

【図9】本発明の端末収容方式における第3、6、7実施例の無線端末側の動作フローチャートである。

【図10】本発明の端末収容方式における第3、6、7実施例の無線基地局側の動作フローチャートである。

【図11】本発明の端末収容方式における第4実施例のシーケンスチャートである。

【図12】本発明の端末収容方式における第5実施例のシーケンスチャートである。

【図13】本発明の端末収容方式における第6実施例のシーケンスチャートである。

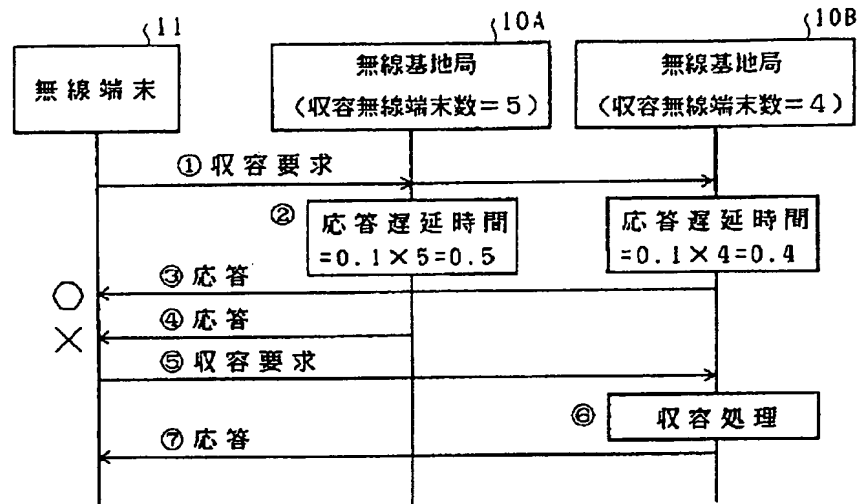
【図14】本発明の端末収容方式における第7実施例のシーケンスチャートである。

【符号の説明】

10A、10B、10C 無線基地局

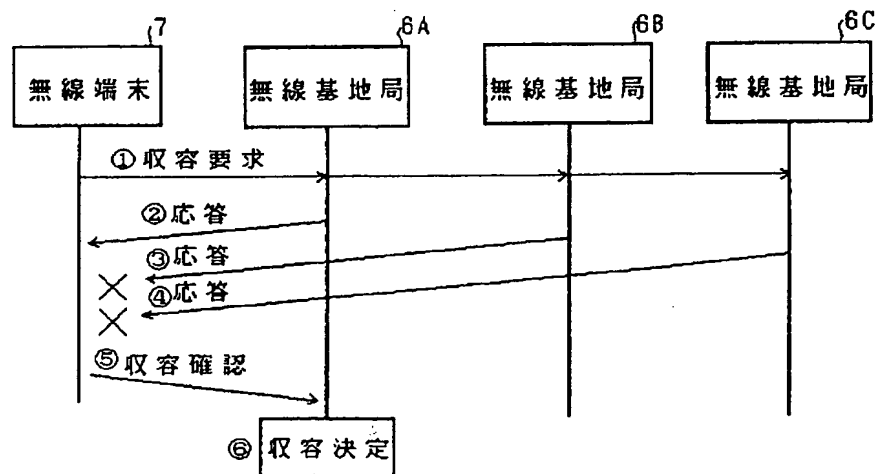
11 無線端末

【図1】



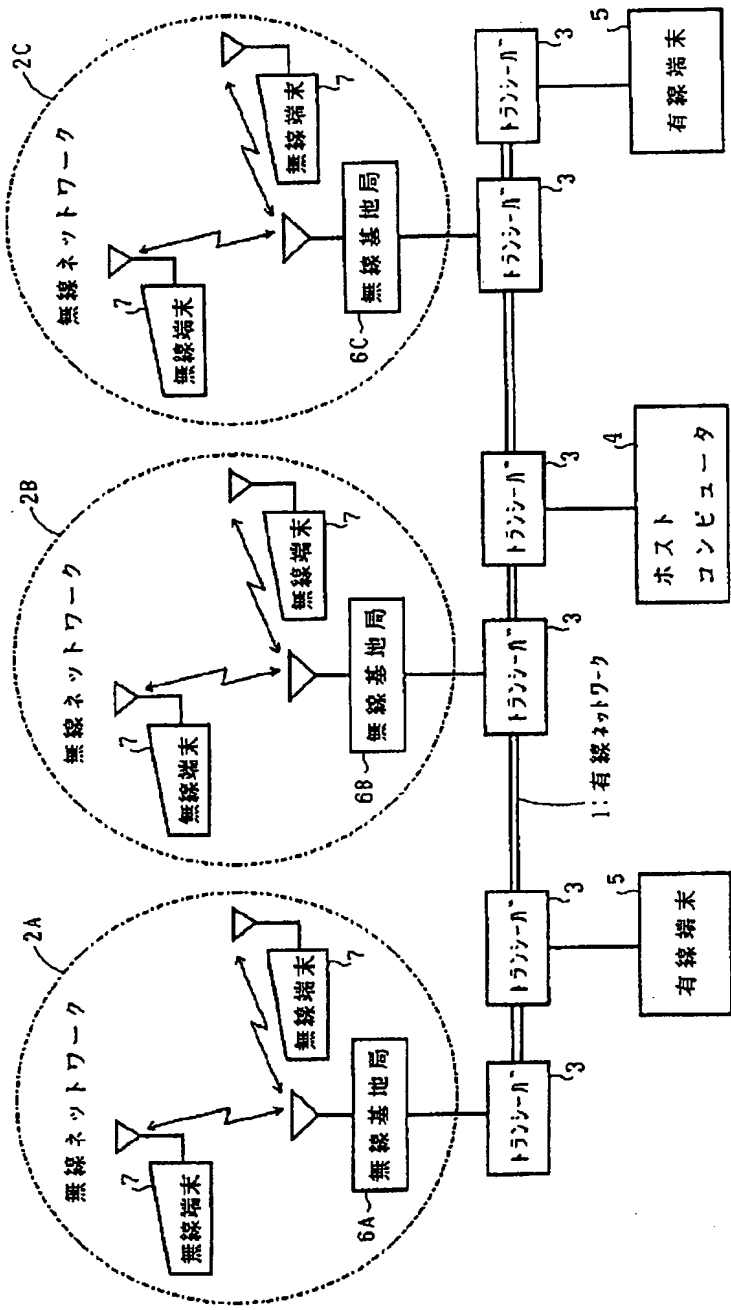
本発明方式における第1実施例のシーケンスチャート

【図3】



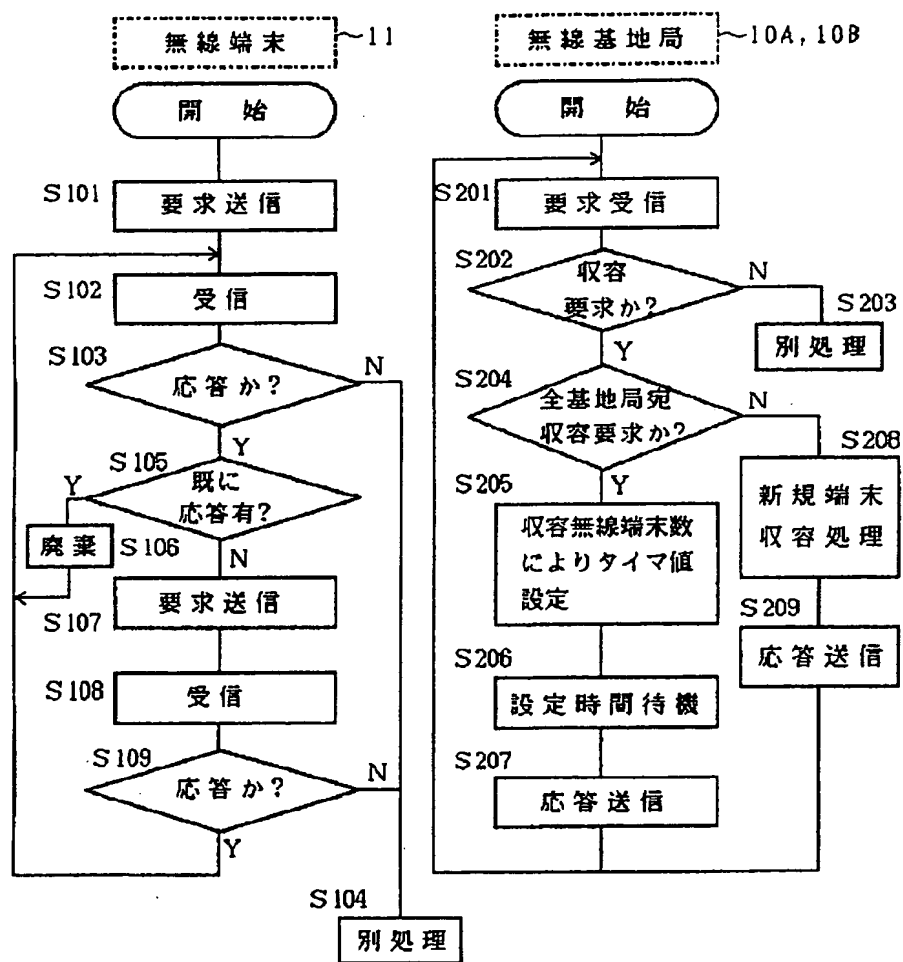
基本的端末収容方式シーケンスチャート

【図2】



2層構造の通信ネットワーク概念図

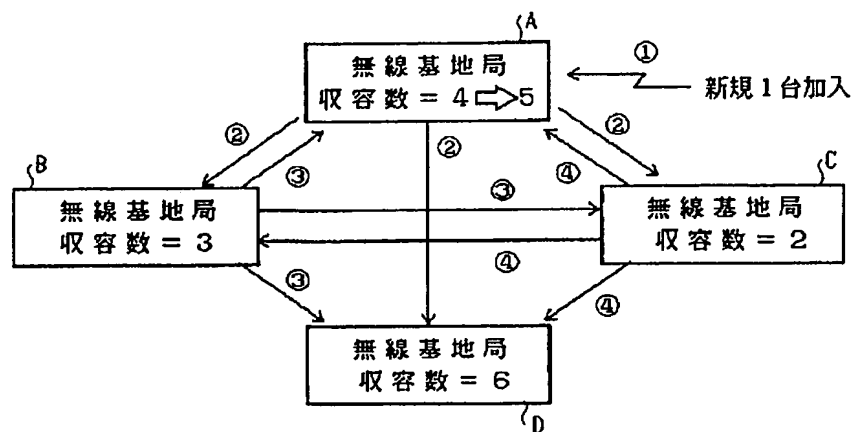
〔図4〕



本発明の1, 2, 4, 5実施例のフローチャート

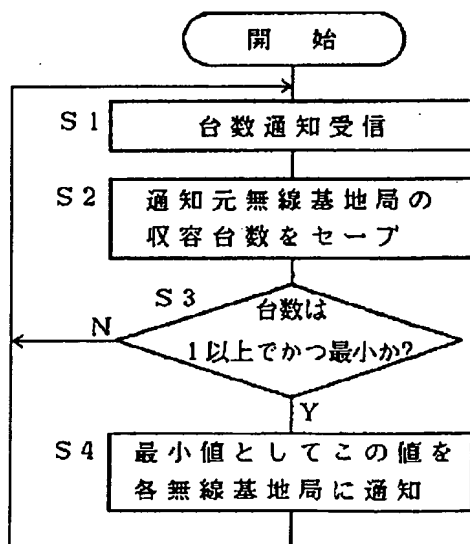


【図5】



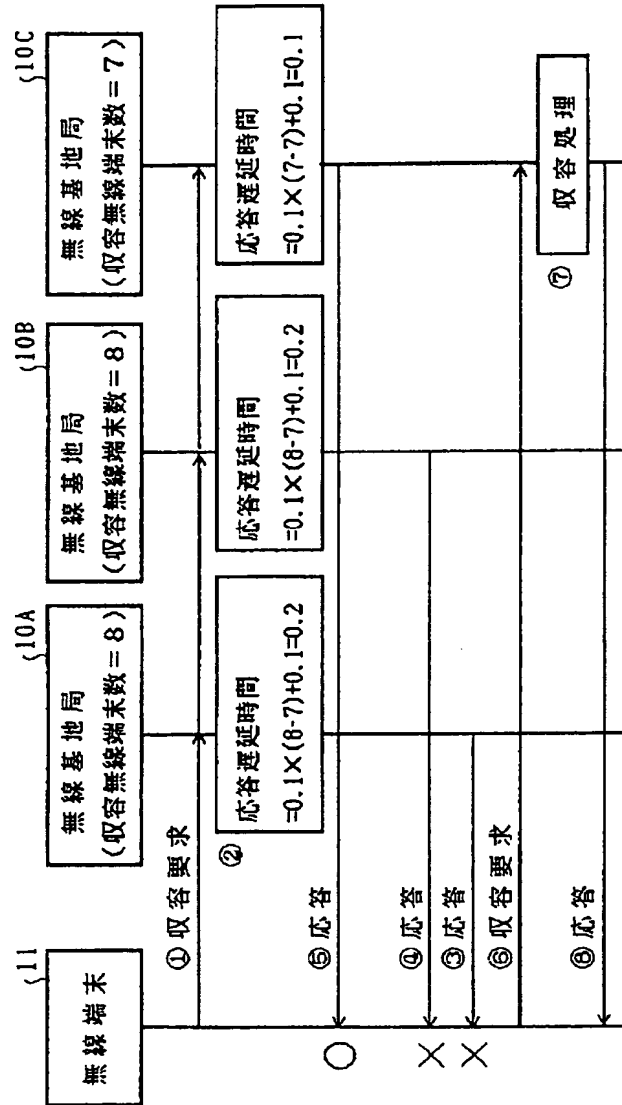
n 管理局が存在しない場合

【図6】



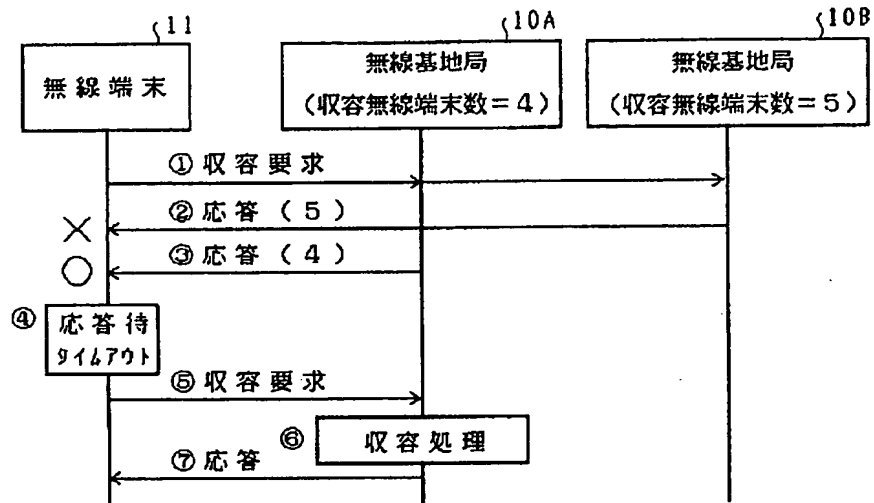
n 管理局の動作

【図7】



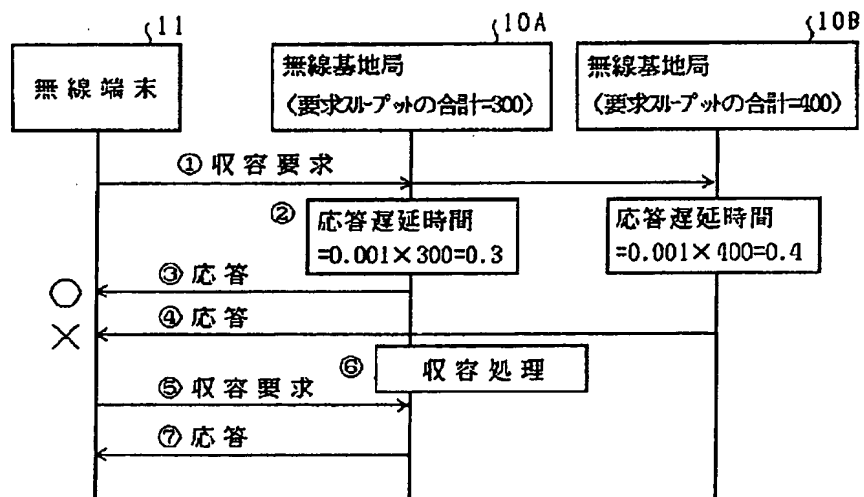
本発明方式における第2実施例のシーケンスチャート

【図8】



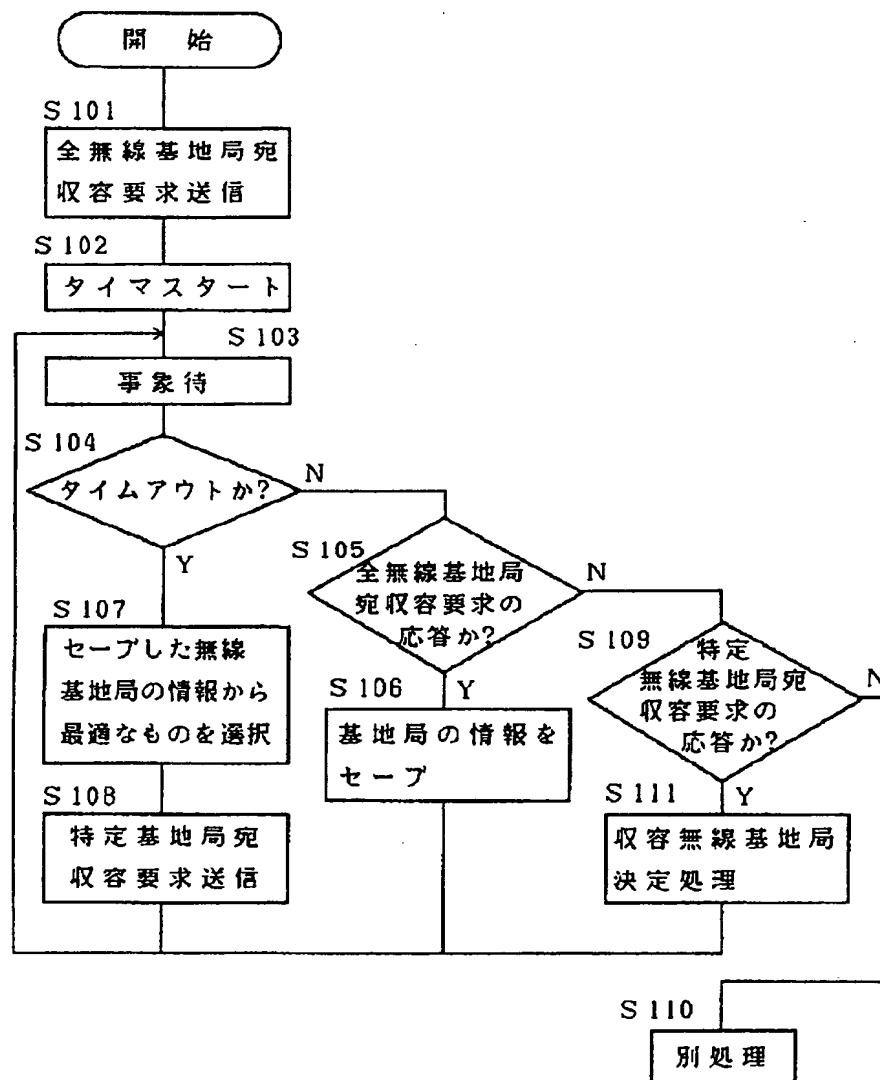
本発明方式における第3実施例のシーケンスチャート

【図11】



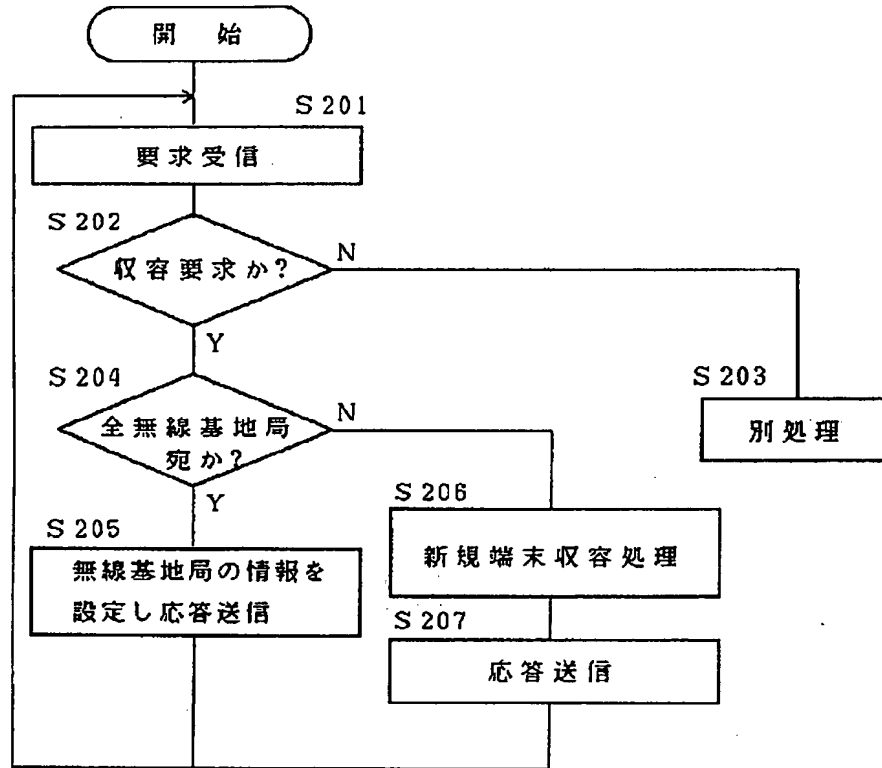
本発明方式における第4実施例のシーケンスチャート

【図9】



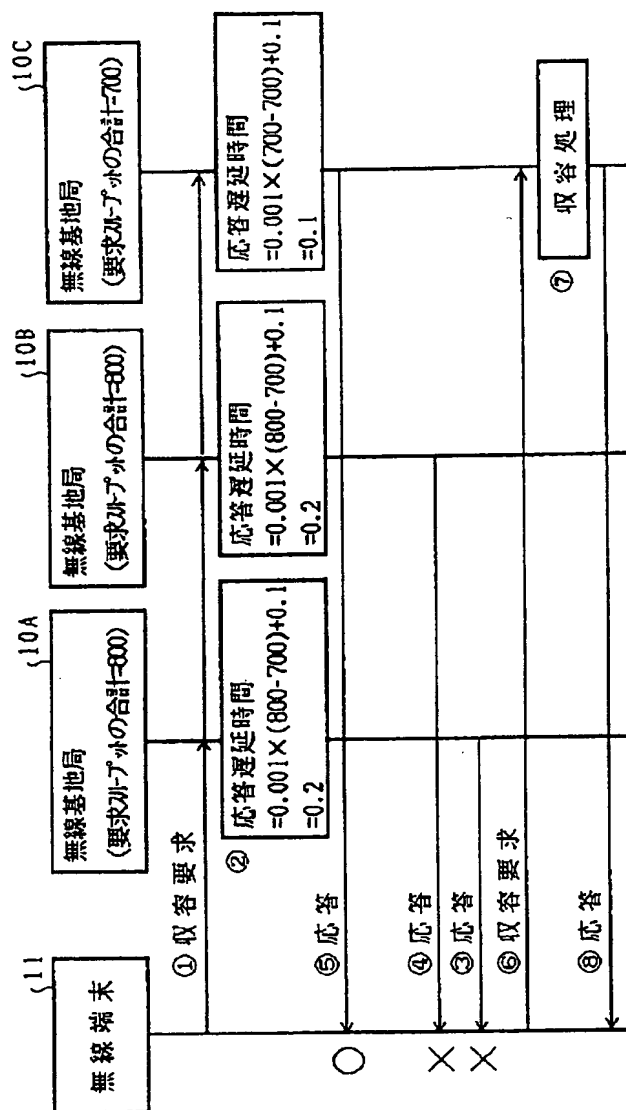
本発明の第3, 6, 7実施例の無線端末側のフローチャート

【図10】



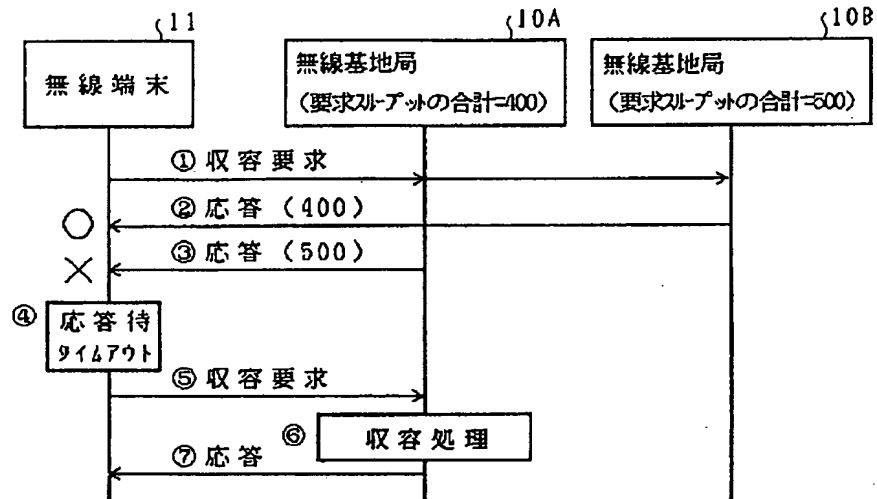
本発明の第3, 6, 7実施例の無線基地局側のフローチャート

【図12】



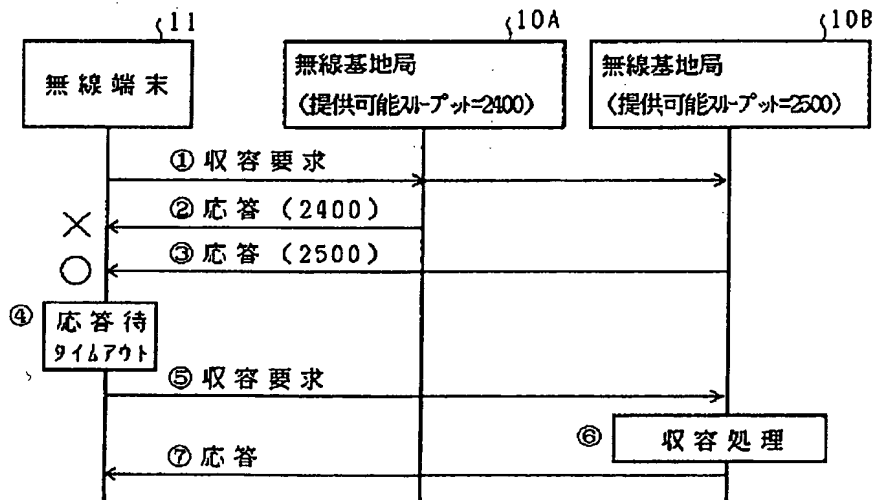
本発明方式における第5実施例のシーケンスチャート

【図13】



本発明方式における第6実施例のシーケンスチャート

【図14】



本発明方式における第7実施例のシーケンスチャート